

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Методичні рекомендації
до самостійної роботи та проведення практичних занять
з дисципліни

АВТОТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

*(для студентів денної форми навчання спеціальності
275 – Транспортні технології)*

Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – 2017

Методичні рекомендації до самостійної роботи та проведення практичних занять з дисципліни «Автотехнічна експертиза» (для студентів денної форми навчання напрям спеціальності 275 – Транспортні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : В. В. Сабадаш, Ю. О. Давідіч, Є. В. Літомін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017 – 52 с.

Укладачі : В. В. Сабадаш,
Ю. О. Давідіч,
Є. В. Літомін

Рецензент

Д. П. Понкратов, кандидат технічних наук, доцент

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол
№ 1 від 31 серпня 2015 р.*

3MICT

Загальні положення.....	4
Практична робота 1 Фронтальний наїзд на пішохода при необмеженій видимості оглядовості.....	6
Практична робота 2 Наїзд з ударом що був нанесений боковою поверхнею автомобіля в умовах необмеженої видимості та оглядовості.....	16
Практична робота 3 Наїзд на пішохода в умовах обмеженої видимості.....	21
Практична робота 4 Наїзд на пішохода що йде в смузі руху автомобіля паралельно йому.....	23
Практична робота 5 Фронтальний наїзд в умовах оглядовості яка обмежена нерухомим об’єктом що рухається паралельно	26
Практична робота 6 Наїзд в умовах обмеження оглядовості зустрічним руховим об’єктом	32
Практична робота 7 Фронтальний наїзд при необмежених оглядовості та видимості.....	37
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТКИ.....	52

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета методичних вказівок – закріплення знань з дисципліни «Автотехнічна експертиза», придбання практичних навичок з оцінки технічної можливості запобігання дорожньо-транспортних подій (ДТП), що дозволить виявити ступінь провини кожного учасника дорожньо-транспортної події.

Основними питаннями експертного завдання при дослідженні наїзду на пішохода є відновлення механізму пригоди та оцінка можливості запобігти ДТП. Перше питання потребує кваліфікованої оцінки причинно-наслідкових подій, що призвели до пригоди. Вирішуючи друге питання, експерт оцінює можливість та своєчасність вживання водієм заходів, щоб запобігти ДТП, наслідки застосування екстреного гальмування. Наприклад, при дослідженні наїзду на пішохода автомобілем, що рухався з постійною швидкістю, експерт аналізує можливість застосування гальмування, а вразі наявності такої можливості робить висновок, чи міг водій запобігти ДТП шляхом екстреного гальмування.

Для проведення автотехнічної експертизи експерту надаються вихідні матеріали для повного та об'єктивного розслідування пригоди при всіх можливих версіях її розвитку. Якщо треба отримати додаткові дані, проводять слідчий експеримент. Частину параметрів експерт вибирає самостійно, користуючись технічними довідками, нормативними актами та іншими матеріалами.

При можливості запобігти ДТП експерт послідовно оцінює:

- своєчасність вживання водієм заходів запобігання;
- можливість зупинки автомобіля до лінії прямування пішохода або зниження швидкості до безпечної величини;
- можливість виходу пішохода з коридору руху автомобіля в разі своєчасного вживання водієм заходів з гальмування.

Вказаний перелік питань характеризує лише загальну схему аналізу, і він, безумовно, не вичерпує можливості версії та порядок дослідження.

Кожний конкретний випадок має свої специфічні особливості, які відрізняють його від інших аналогічних пригод.

Практичне завдання складається з десяти тем, відповідно робочій програмі дисципліни.

При виконанні практичних завдань кожен студент визначає, що є причиною дорожньо-транспортної події.

Практична робота 1

ФРОНТАЛЬНИЙ НАЇЗД НА ПІШОХОДА ПРИ НЕОБМЕЖЕНІЙ ВИДИМОСТІ І ОГЛЯДОВОСТІ

Мета заняття: придбати практичні навички по аналізу фронтального наїзду на пішохода при необмеженій видимості і оглядовості.

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при фронтальному наїзді на пішохода при необмеженій видимості і оглядовості

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди:

Автомобіль ВАЗ-2101, завантажений на X % рухаючись із швидкістю V_a км/год горизонтальною сухою дорогою з асфальтобетонним покриттям зробив фронтальний наїзд на пішохода, що переходив проїзну частину в невстановленому для пішохідного переходу місці із швидкістю V_n км/год під кутом α° до напрямку руху автомобіля, в умовах необмеженої оглядовості та видимості, яка дорівнює K_e м. Місце наїзду розташоване на відстані l_n м від межі проїзної частини, а місце удару – в l_y м від правого боку автомобіля.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	X %	V_a , км/год	V_n , км/год	α°	K_e , м	l_n , м	l_y , м
1	2	3	4	5	6	7	8
0	200	45	4	75	300	4,0	1,3
1	50	50	4	75	300	2,5	1,1
2	45	60	4	50	300	3,0	1,2
3	75	45	4	60	300	3,2	1,3
4	50	55	4	65	300	2,7	6,9
5	60	65	4	80	300	2,8	1,1

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	65	40	4	85	300	3,0	1,2
7	55	50	4	60	300	3,5	0,8
8	80	55	4	55	300	2,0	0,85
9	85	60	4	50	300	1,5	0,9
10	80	65	4	70	300	2,0	0,95
11	50	45	4	60	300	2,5	1,0
12	90	50	4	80	300	3,0	1,1
13	95	55	4	65	300	3,5	1,2
14	100	40	4	55	300	2,0	1,6
15	50	60	4	80	300	2,5	1,1
16	65	65	4	85	300	3,0	1,2
17	75	70	4	60	300	3,5	1,0
18	40	75	4	65	300	3,0	1,7
19	65	60	4	70	300	2,0	1,3
20	75	65	4	75	300	3,5	1,2
21	80	40	4	50	300	3,5	0,8
22	70	45	4	55	300	2,5	0,9
23	75	50	4	55	300	2,0	1,0
24	85	55	4	70	300	3,0	1,1
25	90	45	4	55	300	4,5	0,8
26	95	60	4	77	300	4,0	0,7
27	50	67	4	55	300	3,5	0,75
28	55	70	4	60	300	3,0	0,85
29	60	75	4	65	300	2,8	0,95
30	65	60	4	70	300	3,2	1,05

Етапи виконання завдання

1. Визначити шлях, який пройшов пішохід з моменту перетинання ним межі небезпечної зони до наїзду;
2. Визначити час руху пішохода в небезпечній зоні;
3. Визначити час, необхідний для приведення в дію гальм;

4. Визначити відстань від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки до моменту наїзду;
5. Визначити відстань між автомобілем і пішоходом в момент виникнення небезпеки;
6. Визначити сповільнення автомобіля на горизонтальній дорозі при значенні коефіцієнта ефективності гальмування;
7. Визначити відстань, необхідну для зниження швидкості до $V_n \cos \alpha$ величини в разі своєчасної реакції водія;
8. Визначити час, необхідний для переміщення на цю відстань автомобіля при екстреному гальмуванні;
9. Визначити відстань на якій буде знаходитись пішохід від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки через час T_b ;
10. Визначити час руху автомобіля в загальмованому стані до перетинання з траєкторією руху пішохода;
11. Визначити загальний час, що пройшов з моменту виникнення небезпеки до моменту перетинання траєкторій пішохода й автомобіля;
12. Визначити можливе переміщення пішохода за час T_d в поперечному напрямку;
13. Визначити відстань, яку необхідно пройти пішоходу, щоб вийти із смуги руху автомобіля;
14. Зробити висновки.

Вказівки до виконання завдання

За даними вказівки закордонних фахівців фронтальні наїзди складають 75 % усіх випадків наїздів. За характером руху автомобіля в 19 % випадків наїзди трапляються на постійній швидкості. Пішохід в небезпечній зоні може рухатись в попутному або зустрічному автомобілю напрямку, переходити дорогу під прямим кутом або під кутом, що відрізняється від прямого, віддаляючись від автомобіля або наближаючись до нього.

Загальну методику дослідження розглянемо на прикладі наїзду на пішохода, що переходив проїзну частину під кутом, віддаляючись від автомобіля в умовах необмеженої видимості та оглядовості.

Починаючи дослідження, експерт на підставі наданих йому матеріалів слідства складає розрахункову схему ДТП. На рисунку 1.1 показана розрахункова схема наїзду автомобіля, який рухався з постійною швидкістю при необмеженій видимості та оглядовості, на пішохода, що переходив проїзну частину справа наліво під кутом. Цей кут може бути заданий в постанові про призначення експертизи або розрахований експертом на підставі даних про положення пішохода в момент виникнення небезпеки та про місце наїзду. Відстань від межі небезпечної зони до місця наїзду, за даними протоколу огляду місця пригоди, дорівнює γ_n

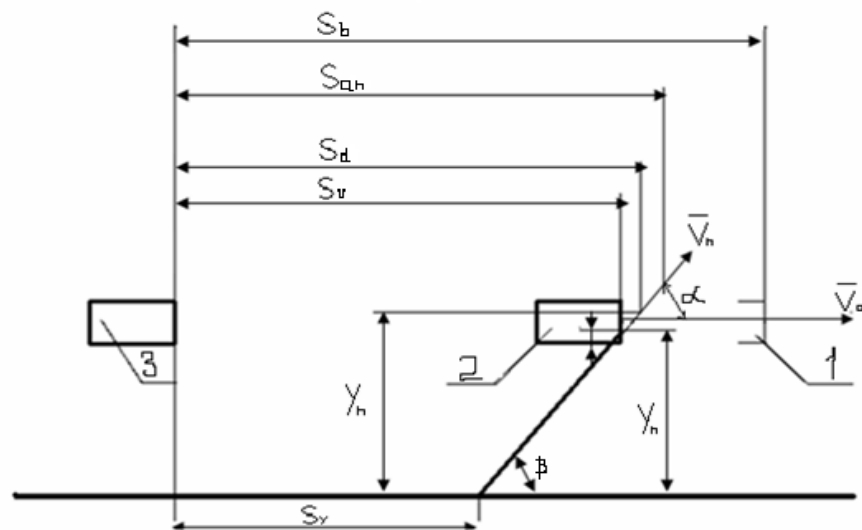


Рисунок 1.1 – Розрахункова схема фронтального наїзду на пішохода в умовах необмеженої оглядовості і видимості

Внаслідок удару на передній частині автомобіля звичайно залишається слід, що дозволяє встановити взаємне положення автомобіля та пішохода в момент наїзду і відстань l_γ , яку пройшов пішохід у смузі руху автомобіля. Маючи ці вихідні дані, експерт позначає на схемі положення пішохода в

момент виникнення небезпеки і в момент наїзду, а також положення автомобіля на проїзній частині в момент наїзду.

Далі експерт визначає шлях S_n та час t_n руху пішохода в небезпечній зоні :

$$S_n = \frac{\gamma_n}{|\sin \Theta|}, \quad (1.1)$$

$$t_n = \frac{S_n}{V_n} 3,6. \quad (1.2)$$

Цей час експерт порівнює з часом, необхідним для проведення в дію гальм :

$$T_{np} = t_1 + t_2 + 0,5t_3. \quad (1.3)$$

Час реакції водія t_1 , запізнювання t_2 і наростання сповільнення експерт вибирає з довідкової літератури (див. прил. А, Б, В). Якщо при порівнянні виявляється, що $t_n \leq T_{np}$, немає сумнівів, що водій не встигав привезти в дію гальма і, певна річ, не мав змоги запобігти ДТП шляхом гальмування. Експертний аналіз на цьому завершується. Якщо $t_n > T_{np}$, водій мав змогу привести в дію гальма. В цьому разі експерт переходить до другого етапу дослідження, і оцінює, чи мав змогу водій запобігти ДТП, якби застосував екстрене гальмування.

Виходячи з умови, що час руху пішохода і автомобіля з моменту виникнення небезпеки до наїзду однаковий, відстань від місця ДТП до положення автомобіля в момент переходу пішоходом межі небезпечної зони :

$$S_a = t_n \frac{V_a}{3,6}. \quad (1.4)$$

Коли автомобіль знаходився в цьому положенні (позиція 1 на рис. 1.1), відстань між ним і пішоходом, що переходив у цей момент межу небезпечної зони :

$$S_v = \frac{t_n}{3,6} (V_a - V_n \cos \alpha), \quad (1.5)$$

де α – кут перетину векторів швидкостей автомобіля і пішохода. Він вимірюється від вектора швидкості автомобіля проти руху годинникової стрілки. В загальному разі цей кут і кут між напрямком руху пішохода та межею небезпечної зони Θ можуть бути різними. Однак, в більшості випадків автомобіль рухається паралельно межі небезпечної зони (бордюру, осьової лінії, тощо) і $\alpha = \Theta$.

Оскільки пішохід в даному випадку переходив проїзну частину під кутом, віддаляючись від автомобіля, наїзду не буде, якщо автомобіль знизить швидкість до величини $V_n \cos \alpha$. Відстань, необхідна для зниження швидкості до цієї величини в разі своєчасної реакції водія :

$$S_b = T_{np} \frac{V_a}{3,6} + \frac{V_a^2 - (V_n \cos \alpha)^2}{2 \cdot 3,6^2 j}. \quad (1.6)$$

де j – сповільнення автомобіля на горизонтальній дорозі (7.2).

Час, необхідний для проходження цієї відстані при екстремому гальмуванні :

$$T_b = T_{np} + \frac{V_a - V_n \cos \alpha}{3,6 j}. \quad (1.7)$$

Коли пройде цей час, пішохід буде знаходитися на відстані S_{an} від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки :

$$S_{an} = S_v + T_b \frac{V_n}{3,6} \cos \alpha . . \quad (1.8)$$

Якщо ця відстань більша за необхідну для автомобіля, щоб знизити швидкість до безпечної величини S_b , експерт робить однозначний висновок, що водій мав змогу запобігання ДТП шляхом гальмування. Якщо $S_b > S_{an}$, висновок про неможливість запобігти наїзду робити ще не можна, необхідно проаналізувати можливість виходу пішохода із смуги руху автомобіля.

За вказаних умов автомобіль на відстані S_d від його положення в момент виникнення небезпеки дожене пішохода, який в цей час має знаходитись або в смузі руху автомобіля, або вже вийде з неї. Ця відстань буде складатися із шляху, який пройде автомобіль за час спрацьовування гальмового привода, і шляху, який він пройде за невідомий нам час з початку гальмування з максимальною ефективністю до моменту, коли він наздожене пішохода t_t :

$$S_d = \frac{V_a}{3,6} T_{np} + \frac{V_a}{3,6} t_t - \frac{j t_t^2}{2} . \quad (1.9)$$

Пішохід за цей час пройде відстань, проекція якої на напрямок руху автомобіля :

$$S = \frac{V_n}{3,6} (T_{np} + t_t) \cos \alpha . \quad (1.10)$$

і також буде знаходитися на відстані S_d від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки :

$$S_d = S_v + \frac{V_n}{3,6} (T_{np} + t_t) \cos \alpha . \quad (1.11)$$

Підставляючи замість S_v його значення (1.5) і прирівнюючи вираз S_d , одержуємо квадратне рівняння :

$$t_t^2 - \frac{t_t (V_a - V_n \cos \alpha)}{1,8 j} + \frac{(t_n - T_{np})(V_a - V_n \cos \alpha)}{1,8 j} = 0 , \quad (1.12)$$

розв'язання якого дозволяє визначити час руху автомобіля в загальмованому стані до перетинання траєкторії руху пішохода :

$$t_t = \frac{V_a - V_n \cos \alpha}{3,6j} - \sqrt{\frac{(V_a - V_n \cos \alpha)^2}{3,6^2 j^2} - \frac{(t_n - T_{np})(V_a - V_n \cos \alpha)}{1,8j}}. \quad (1.13)$$

Цей вираз можна використовувати також, щоб оцінити можливість запобігати ДТП шляхом гальмування замість порівняння S_b і S_{an} . Якщо корені комплексні, це означає, що $S_b < S_{an}$, і можна робити висновок про можливість запобігти ДТП. Якщо підкореневий вираз дорівнює 0, це означає що автомобіль дожене пішохода при швидкості $V_n \cos \alpha$. У випадку, що аналізується, коли $S_b > S_{an}$, підкореневий вираз буде додатним.

Загальний час, що пройшов з моменту виникнення небезпеки до моменту, коли автомобіль дожене пішохода :

$$T_d = T_{np} + t_t. \quad (1.14)$$

За цей час пішохід мав змогу переміститися в поперечному напрямку на величину :

$$\gamma_m = \frac{T_d V_n}{3,6} |\sin \alpha|. \quad (1.15)$$

Усі наведені розрахункові формули справедливі і для випадку, коли пішохід рухається зліва направо під кутом, віддаляючись від автомобіля, тобто коли $2\pi > \alpha > 3/2\pi$, однак при цих кутах значення $\sin \alpha$ від'ємні, тому слід підставляти їх абсолютну величину.

Для того, щоб вийти із смуги руху автомобіля пішоходу необхідно переміститися в поперечному напрямку на відстань :

$$\gamma_b = \gamma_n + B - l_\gamma + \Delta b, \quad (1.16)$$

де B – габаритна ширина автомобіля, м;

l_γ – відстань, на яку перемістився пішохід в поперечному напрямку в межах смуги руху автомобіля до наїзду, м;

Δb – інтервал безпеки, якщо швидкість руху автомобіля під час проїзду повз пішохода не перевищує 50 км/год, $\Delta b = 0,2$ м.

Можливість виходу пішохода за межі смуги руху автомобіля оцінюють, порівнюючи можливе і необхідне переміщення пішохода в поперечному напрямку. Якщо $\gamma_n'' > \gamma_b$, пішохід встигає вийти із смуги руху автомобіля, і експерт робить висновок, що в разі своєчасного гальмування водій мав змогу запобігти ДТП (цей варіант показаний на рис. 1.2).

В протилежному разі ($\gamma_n \leq \gamma_b$) запобігти наїзду неможливо (рис. 1.2). Розглянута методика в загальному вигляді справедлива при експертному дослідженні будь-яких випадків наїзду на пішохода, а розрахункові формули можуть бути використанні для аналізу наїзду на пішохода при необмеженій видимості та оглядовості в межах кутів перетинання векторів швидкостей пішохода та автомобіля $\pi/2 > \alpha > 0$ і $2\pi > \alpha > 3/2\pi$. Методика експертного дослідження наїзду на пішохода, який рухається під іншими кутами, має деякі відміни.

При кутах перетинання векторів швидкостей автомобіля та пішохода $\pi > \alpha > \pi/2$ і $3/2\pi > \alpha > 3/2\pi$ (розрахункова схема наведена на рис. 1.2) можливість застосування гальмування оцінюється як і в попередньому випадку.

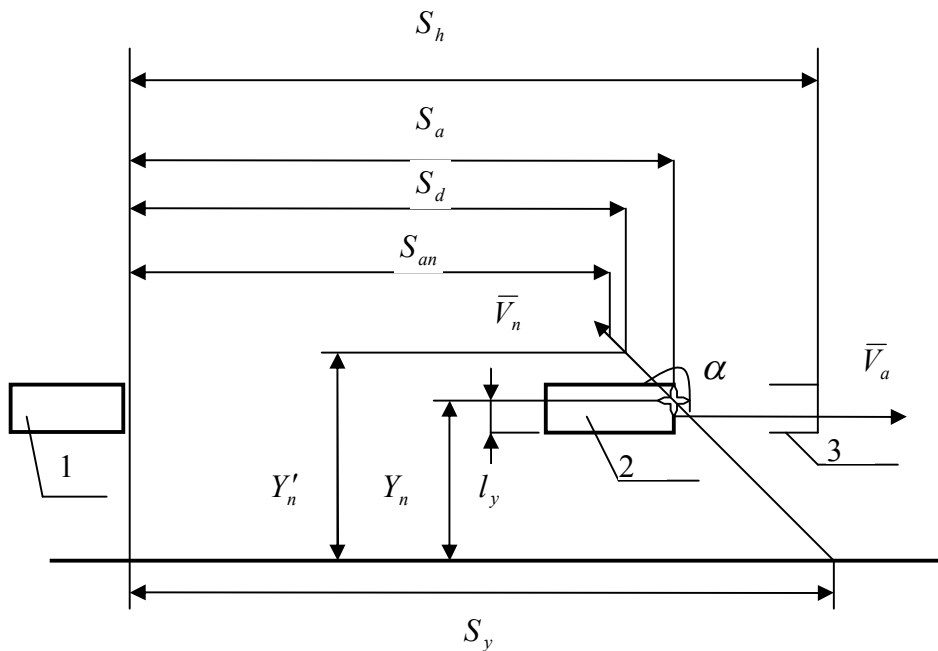


Рисунок 1.2 – Схема до розрахунку, коли пішохід встигає вийти із смуги руху автомобіля в разі його екстреного гальмування

Переходячи до аналізу можливості запобігати ДТП шляхом гальмування, необхідно мати на увазі, що у випадках, які розглядаються, автомобіль повинен обов'язково зупинитись, а не знизити швидкість, як було в попередньому випадку. І при розрахунках слід користуватися формулами (1.17) і (1.18) замість (1.6) і (1.7) :

$$T_0 = t_1 + t_2 + 0,5t_3 + \frac{V_a}{3,6 \cdot j}, \quad (1.17)$$

$$S_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{V_a}{3,6} + \frac{V_a^2}{2 \cdot 3,6^2 \cdot j}. \quad (1.18)$$

де t_1 – час реакції водія; t_2 – час запізнювання спрацювання гальмового привода; t_3 – час зростання сповільнення; V_a – швидкість руху транспортного засобу перед гальмуванням.

При чому при кутах, які відрізняються від π і $3/2\pi$, навіть якщо автомобіль зупиняється до перетинання траєкторій, травмування пішохода все ж можливе, якщо пішохід теж не зупиниться. Однак, в цьому разі експерт робить висновок, що водій вжив усіх заходів, щоб запобігти ДТП.

Під час аналізу наїзду на пішохода, який переходив дорогу під прямим кутом, $\sin \alpha = 0$, і всі розрахункові формули значно спрощуються, а $S_a = S_{an} = S_v$. Якщо пішохід рухається під кутом назустріч автомобілю, $S_{an} < S_v$ (при розрахунках треба обов'язково враховувати знаки тригонометричних функцій). Аналіз можливості виходу пішохода із смуги руху автомобіля не відрізняється від попереднього випадку.

Практична робота 2

НАЇЗД З УДАРОМ, ЩО БУВ НАНЕСЕНИЙ БОКОВОЮ ПОВЕРХНЕЮ АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ НЕОБМЕЖЕНОЇ ВИДИМОСТІ ТА ОГЛЯДОВОСТІ

Мета заняття: придбати практичні навички з аналізу наїзду з ударом, що був нанесений боковою поверхнею автомобіля в умовах необмеженої видимості та оглядовості

Завдання: визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при наїзді з ударом, що був нанесений боковою поверхнею автомобіля в умовах необмеженої видимості та оглядовості

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди:

Порожній автомобіль УАЗ – 452, рухаючись із швидкістю V_a км/год сухою горизонтальною асфальтобетонною дорогою, зробив наїзд з ударом боковою поверхнею на пішохода, що переходив проїзну частину зліва направо під кутом α° до напрямку руху автомобіля із швидкістю \bar{V}_n км/год, в умовах необмеженої видимості та оглядовості. Місце наїзду розташовано на відстані l_n м від межі небезпечної зони, а місце удару – на відстані l_x м від передньої частини автомобіля.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Показники				
	V_a	α	\bar{V}_n	l_n	l_x
1	2	3	4	5	6
0	55	265	4,0	2,5	1
1	40	250	4,5	3	2
2	45	200	4,0	2,5	2
3	50	300	4,5	2	1

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
4	55	275	4,0	3	2
5	60	250	4,5	2,2	1
6	55	220	4,0	3	2
7	45	280	4,5	2,5	1
8	40	235	4,0	3	2
9	42	240	4,5	2,7	1
10	53	245	4,0	2,5	2
1	2	3	4	5	6
11	54	250	4,5	2,6	2
12	45	255	4,0	2	1
13	50	260	4,5	3	2
14	53	220	4,0	2,5	1
15	52	245	4,5	2,7	2
16	58	230	4,0	3	2
17	54	250	4,5	2	1
18	45	280	4,0	2,5	1
19	40	275	4,5	2,6	2
20	50	200	4,0	2,7	2
21	55	275	4,5	2,8	1
22	45	250	4,0	2,9	1
23	43	200	4,5	3	2
24	50	220	4,0	2,5	1
25	55	230	4,5	2,4	1
26	57	240	4,0	2,3	1
27	58	250	4,5	2,1	1
28	60	270	4,0	2	1
29	55	250	4,5	2,5	1
30	45	240	4,0	3	2

Етапи виконання завдання

1. Розрахувати шлях, який пройшов пішохід від моменту перетинання ним межі небезпечної зони до наїзду.

2. Визначити час руху пішохода.
3. Розрахувати час, потрібний для приведення в дію гальм.
4. Визначити відстань між положенням автомобіля в момент виникнення небезпеки і в момент наїзду.
5. Розрахувати віддалення автомобіля від місця наїзду в момент виникнення небезпеки.
6. Визначити відстань між автомобілем і пішоходом в момент перетинання останнім межі небезпечної зони.
7. Розрахувати можливе сповільнення автомобіля в даних дорожніх умовах.
8. Визначити відстань, яку проїхав автомобіль за час руху пішохода в небезпечній зоні при своєчасному гальмуванні.
9. Розрахувати зупинний шлях автомобіля.
10. Визначити час зупинки.
11. Розрахувати відстань між положенням автомобіля в момент виникнення небезпеки і пішоходом через час 3,45 с.
12. Визначити час гальмування до перетинання траєкторій руху пішохода і автомобіля при $S_0 > S_{an}$.
13. Розрахувати загальний час руху автомобіля і пішохода від моменту виникнення небезпеки до перетинання їх траєкторій, якщо своєчасно вжиті заходи для зупинки.
14. Визначити За який час пішохід міг подолати в поперечному напрямку відстань.
15. Зробити висновки.

Вказівки до виконання завдання

В деяких випадках трапляються дорожньо-транспортні пригоди, коли удар пішоходу наноситься боковою поверхнею автомобіля. Порядок розрахунку і розрахункові формули при цьому виді наїзду дещо відрізняються від тих, що були розглянуті у практичному занятті 1.

Розрахункова схема наїзду на пішохода, що переходив проїзну частину зліва направо під кутом, віддаляючись від автомобіля, наведена на рисунку 2.1.

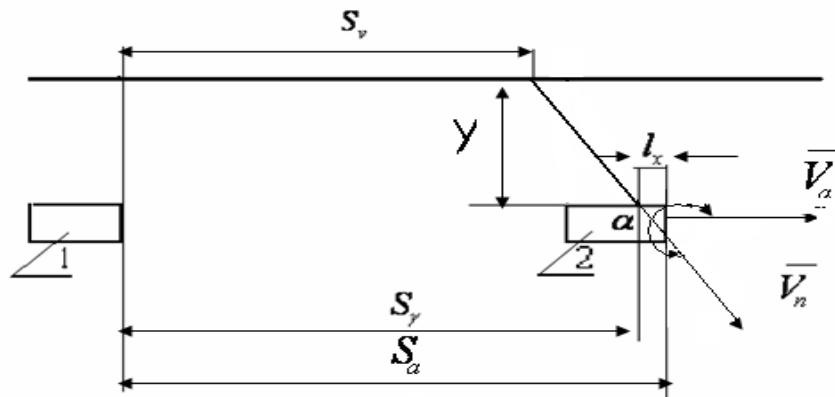


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема бічного наїзду в умовах необмеженої видимості і оглядовості

На першому етапі дослідження експерт визначає час руху пішохода і порівнює його з часом спрацювання гальмового приводу. Якщо $t_n < T_{np}$, аналіз на цьому завершується з висновками про неможливість запобігати ДТП шляхом гальмування.

Відстань між положенням автомобіля в момент виникнення небезпеки і місцем наїзду :

$$S_\gamma = S_a - l_x, \quad (2.1)$$

де S_a – відстань, що проїхав автомобіль від його положення в момент виникнення небезпеки до наїзду, визначається за формулою (1.4).

Відстань між автомобілем і пішоходом в момент перетинання останнім межі небезпечної зони

$$S_v = S_a - l_x - \frac{t_n V_n}{3,6} \cos \alpha. \quad (2.2)$$

Якщо водій, своєчасно помітивши небезпеку, застосує екстрене гальмування, за час t_n автомобіль пройде відстань меншу, ніж S_a :

$$S_{at} = T_{np} \frac{V_a}{3,6} + \frac{t_n (2V_a - t_n j 3,6)}{7,2}, \quad (2.3)$$

де $t_t = t_n - T_{np}$ – частка загального часу руху пішохода, протягом якого автомобіль може рухатися в режимі гальмування з максимальною ефективністю.

Залежно від результатів розрахунку S_{at} може бути кілька варіантів подальшого розвитку подій.

Якщо $S_{at} > S_\gamma$, трапиться наїзд на пішохода з ударом боковою поверхнею автомобіля, проте ближче до його передньої частини. При $S_{at} = S_\gamma$ удар буде нанесений переднім кутом автомобіля. Зрозуміло, що за таких умов запобігти ДТП шляхом гальмування неможливо.

Якщо при розрахунках S_{at} другий доданок стає від'ємним, це означає, що за час руху пішохода в небезпечній зоні автомобіль мав змогу зупинитися і ДТП можна було запобігти, своєчасно застосувавши гальмування.

Якщо $S_{at} < S_\gamma$ пішохід встигне увійти в коридор руху автомобіля, а потім або автомобіль встигне зменшити швидкість до безпечної величини чи зупинитися, або відбудеться фронтальний наїзд, або пішохід встигне вийти з коридору руху автомобіля і ДТП не трапиться. Необхідно проаналізувати послідовно всі ці варіанти.

Якщо пішохід рухається під кутом, віддаляючись від автомобіля, наїзду не буде, коли знизити швидкість до величини $V_n \cos \alpha$. Необхідний для цього шлях і час руху автомобіля визначається відповідно за формулами (1.6) і (1.7) треба користуватись (1.17) і (1.18). Визначивши далі за формулою (1.8) відстань S_{an} , її порівнюють з S_b і роблять відповідні висновки. При S_{an} оцінюють можливість виходу пішохода з коридору руху автомобіля в порядку, викладеному практичному завданні 1.

Практична робота 3

НАЇЗД НА ПІШОХОДА В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ ВИДИМОСТІ

Мета заняття: набути практичних навичок по аналізу наїзду на пішохода в умовах обмеженої видимості.

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при наїзді на пішохода в умовах обмеженої видимості.

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди:

Наїзд на пішохода трапився в умовах видимості, обмеженої 24 м. Інші вихідні дані ті ж самі, що і в практичному завданні 2.

Етапи виконання завдання

1. Визначити час руху пішохода в зоні видимості водія до наїзду.
2. Розрахувати відстань між положеннями автомобіля в момент появи пішохода в зоні видимості водія і в момент наїзду.
3. Визначити віддалення автомобіля від місця наїзду в момент появи пішохода в зоні видимості.
4. Розрахувати відстань, яку проїде автомобіль за час руху пішохода в зоні видимості водія в разі своєчасного гальмування.
5. Зробити висновок по роботі.

Вказівки до виконання завдання

Значна кількість пригод, пов'язаних із наїздом на пішоходів (до 32%) відбувається в умовах обмеженої видимості. Погіршується видимість в разі дощу, снігу, туману, коли автомобіль рухається в хмарі пилу. Значно погіршуються для водія умови видимості в темну пору доби, особливо коли проїзна частина незадовільно освітлена зовнішніми джерелами світла. Зорове сприйняття значно послаблюється при осліпленні водія світлом фар зустрічного автомобіля.

Якщо дорожньо-транспортна пригода сталася в умовах обмеженої видимості, слідчими діями визначається, на якій відстані водій міг побачити пішохода. Ця відстань S_w обов'язково вказується в постанові про призначення експертизи або визначається в процесі дослідження при проведенні слідчого експерименту.

Порядок експертного дослідження ДТП в умовах обмеженої видимості дещо відрізняється від розглянутого вище. Визначивши відстань від автомобіля до пішохода в момент перетинання ним межі небезпечної зони S_w порівнюють її з відстанню видимості. Якщо $S_v < S_w$, розрахунок нічим не відрізняється від описаного в темах 1 або 2. Умова $S_v > S_w$ (рис. 3.1) означає, що в момент перетинання пішоходом межі небезпечної зони водій його ще не бачить.

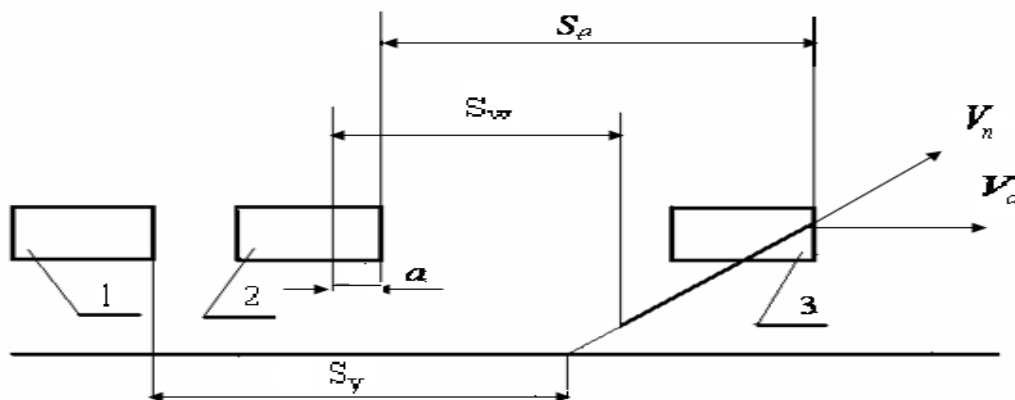


Рисунок 3.1 – Розрахункова схема наїзду на пішохода в умовах обмеженої видимості

Пішохід встигне пройти деякий шлях в межах небезпечної зони, коли потрапить в поле видимості водія. Цей момент і буде для водія моментом виникнення небезпеки. Час руху автомобіля і пішохода від цього моменту до моменту наїзду в разі фронтального наїзду.

$$t_n = \frac{(S_w - a) \cdot 3,6}{V_a - V_n \cos \alpha}, \quad (3.1)$$

де a – віддалення місця водія від передньої частини автомобіля.

При боковому ударі час руху пішохода до наїзду :

$$t_n = \frac{(S_w - a + l_x) 3,6}{V_a - V_n \cos \alpha} . \quad (3.2)$$

Цей час порівнюють з T_{np} , оцінюють можливість використання гальмування, а подальший аналіз не відрізняється від попередніх випадків, тільки в розрахункових формулах замість S_v слід підставляти $(S_w - a)$.

Практична робота 4

НАЇЗД НА ПІШОХОДА, ЩО ЙДЕ В СМУЗІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ, ПАРАЛЕЛЬНО ЙОМУ

Мета заняття: придбати практичні навички при аналізі наїзду на пішохода, що йде в смузі руху автомобіля, паралельно йому.

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при наїзді на пішохода, що йде в смузі руху автомобіля, паралельно йому.

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди

Навантажений автомобіль ЗІЛ -130. рухаючись в умовах обмеженої видимості S_w м сухою горизонтальною дорогою із швидкістю V_a км/год, зробив наїзд на пішохода, що рухався дорогою в напрямку руху автомобіля із швидкістю V_n км/год.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Показники		
	S_w	V_a	V_n
1	2	3	4
0	25	25	4,5
1	30	35	4
2	25	30	4,5
3	35	40	4

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
4	30	35	4,5
5	25	30	4
6	35	40	4,5
7	30	35	4
8	20	40	4,5
9	25	35	4
10	35	40	4,5
11	30	35	4
12	25	40	4,5
13	20	35	4
14	30	40	4,5
15	30	35	4
16	35	35	4,5
17	25	30	4
18	20	25	4,5
19	25	30	4
20	30	35	4,5
21	35	40	4
22	20	35	4,5
23	25	30	4
24	35	35	4,5
25	30	35	4
26	35	30	4,5
27	25	40	4
28	20	35	4,5
29	35	30	4
30	30	30	4,5

Етапи виконання завдання

1. Визначити час руху автомобіля з моменту появи пішохода в полі видимості водія до наїзду.

2. Визначити час приведення в дію гальм.
3. Визначити сповільнення автомобіля.
4. Щоб запобігти наїзду на пішохода, який йшов у попутному напрямку, автомобіль повинен знизити швидкість до швидкості руху пішохода, визначимо необхідну для цього відстань.
5. Необхідний для цього час.
6. Розрахувати відстань між положенням автомобіля в момент виникнення небезпеки і положенням пішохода через час T_b .
7. Зробити висновок.

Вказівки щодо виконання завдання

Наїзд на пішохода, що йде дорогою в попутному (рис. 4.1) або зустрічному напрямку при необмеженій видимості, зустрічається дуже рідко і є наслідком надзвичайної неуважності та необережності водія. Такі ДТП трапляються в основному в умовах обмеженої видимості. Тому експертне дослідження виконується в порядку, викладеному в практичному занятті 3.

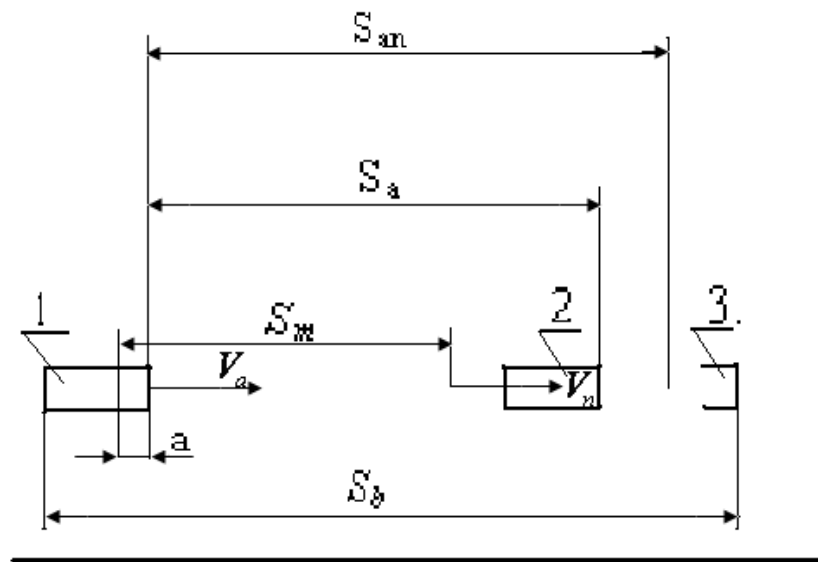


Рисунок 4.1 – Розрахункова схема наїзду на пішохода, що рухався в смузі руху автомобіля паралельно йому

Основними вихідними даними при цьому є дальність видимості, яка визначає момент виникнення небезпеки, місце ДТП і швидкість руху автомобіля та пішохода. Реконструючи механізм пригоди, експерт на підставі цих даних визначає з використанням формули (3.1). час руху пішохода з моменту виникнення небезпеки до наїзду, оцінює, чи встигає водій привести в дію гальма. Якщо відповідь на це питання позитивне, він оцінює можливість зупинки (в разі зустрічного руху пішохода) або зниження швидкості автомобіля до швидкості руху пішохода (якщо він іде в попутному напрямку) на відрізку шляху, який дорівнює S_{an} , використовуючи викладену вище та розрахункові формули.

Практична робота № 5

ФРОНТАЛЬНИЙ НАЇЗД В УМОВАХ ОГЛЯДОВОСТІ, ЯКА ОБМЕЖЕНА НЕРУХОМИМ АБО ТИМ ОБ'ЄКТОМ, ЩО РУХАЄТЬСЯ ПАРАЛЕЛЬНО

Мета заняття: Придбати практичні навички при аналізі фронтального наїзду в умовах оглядовості, яка обмежена нерухомим або тим об'єктом, що рухається паралельно.

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при фронтальному наїзді в умовах оглядовості, яка обмежена нерухомим або тим об'єктом, що рухається паралельно

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди

Навантажений автомобіль ГАЗ-53. що рухався із швидкістю V_a км/год горизонтальною асфальтобетонною дорогою, об'їжджаючи з бічним інтервалом Y_m автобус, що стояв на зупинці, зробив фронтальний наїзд на громадянина, який переходив дорогу слідом за іншими пішоходами, на відстані X перед автобусом із швидкістю V_n км/ год під кутом α° до напрямку руху автомобіля. Місце удару міститься на відстані l_v м від правого переднього кута автомобіля Параметри розташування місця водія наведені у додатку Д.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Показники					
	V_a	Y_m	X	V_n	α	l_{γ}
0	45	1	1,5	4,5	65	1
1	40	1,5	2	5	70	1
2	45	1	1,5	4,5	75	0,5
3	50	1,5	1	4	65	0,7
4	45	0,5	2	5	70	1
5	55	1	2	4,5	75	0,5
6	35	0,5	1,5	4	65	0,7
7	40	1,5	1,5	5	65	1
8	35	1,5	1	4,5	75	0,5
9	40	1	1	4	75	0,7
10	55	0,5	1,5	5	65	1
11	50	0,5	2	4,5	65	0,5
12	50	1,5	2	4	75	0,7
13	55	1,5	1,5	5	75	1
14	50	1	1,5	4,5	70	0,6
15	40	1	1	4	60	0,8
16	35	1,5	1	4	65	1
17	40	0,5	1,5	4,5	70	0,5
18	50	0,5	1,5	5	75	1
19	35	1,5	1	5	75	0,8
20	40	1	1	4,5	75	0,7
21	45	1	1,5	4	65	0,5
22	50	1,5	1,5	4	60	0,5
23	55	0,5	1	4,5	65	1
24	45	0,5	2	4	75	0,7
25	55	1	2	5	70	0,8
26	45	1,5	1	4,5	75	0,5
27	55	1	1,5	4	70	0,8
28	55	1,5	1	4,5	65	1
29	40	1,5	1,5	5	70	0,7
30	40	1	1,5	4,5	75	0,9

Етапи виконання завдання

1. Визначити час руху пішохода в полі зору водія.
2. Зробити висновки.

Вказівки до виконання завдання

В реальних умовах руху автомобіля, особливо в населених пунктах, оглядовість дуже часто обмежена нерухомими (паркани, тимчасові споруди, транспорт, що стоїть, тощо) об'єктами або транспортними засобами, що рухаються в паралельному чи зустрічному напрямку. Обмеженість оглядовості не дозволяє водію побачити пішохода в момент перетинання ним межі небезпечної зони. Пішохід вже пройде деякий шлях проїзною частиною, коли потрапить до поля зору водія. Такі ситуації виникають найчастіше через недисциплінованість пішоходів. Наприклад, вони досить часто порушують вимоги не переходити дорогу перед автобусом, що зупинився. В результаті, в 29 % випадків наїзди на пішоходів трапляються через те, що вони несподівано виходять з-за транспортного засобу.

Загальна методика експертного дослідження наїзду в умовах обмеженої оглядовості мало чим відрізняється від розглянутої вище.

Основними відмінами тут є встановлення положення пішохода й автомобіля в момент виникнення небезпеки для водія та часу руху пішохода ви цього моменту до наїзду

Розглянемо загальний порядок дослідження на прикладі наїзду тоді, коли пішохід переходить проїзну частину під кутом, віддаляючись від автомобіля, в умовах обмеженої оглядовості через транспортний засіб, що рухається паралельно. Розрахункова схема ДТП наведена на рисунку 5.1.

На підставі наявних матеріалів розслідування експерт установлює взаємне положення транспортних засобів і пішохода в момент наїзду. Далі, маючи дані про швидкість руху транспортних засобів та пішохода, експерт визначає їх положення в момент, коли пішохід потрапив до поля зору водія автомобіля 1, який зробив наїзд.

Цей розрахунок виконується на підставі кінематичних та геометричних співвідношень. Очевидно, що час руху транспортних засобів і пішохода з моменту виникнення небезпеки до наїзду однаковий, і в разі їхнього руху з постійними швидкостями :

$$\frac{S_a}{V_1} = \frac{S_2}{V_2} = \frac{S_n}{V_n} . \quad (5.1)$$

де S_a, S_2, S_n – шлях, який пройшли відповідно транспортний засіб, що зробив наїзд, транспортний засіб, що обмежував оглядовість, і пішохід з моменту виникнення небезпеки до моменту наїзду.

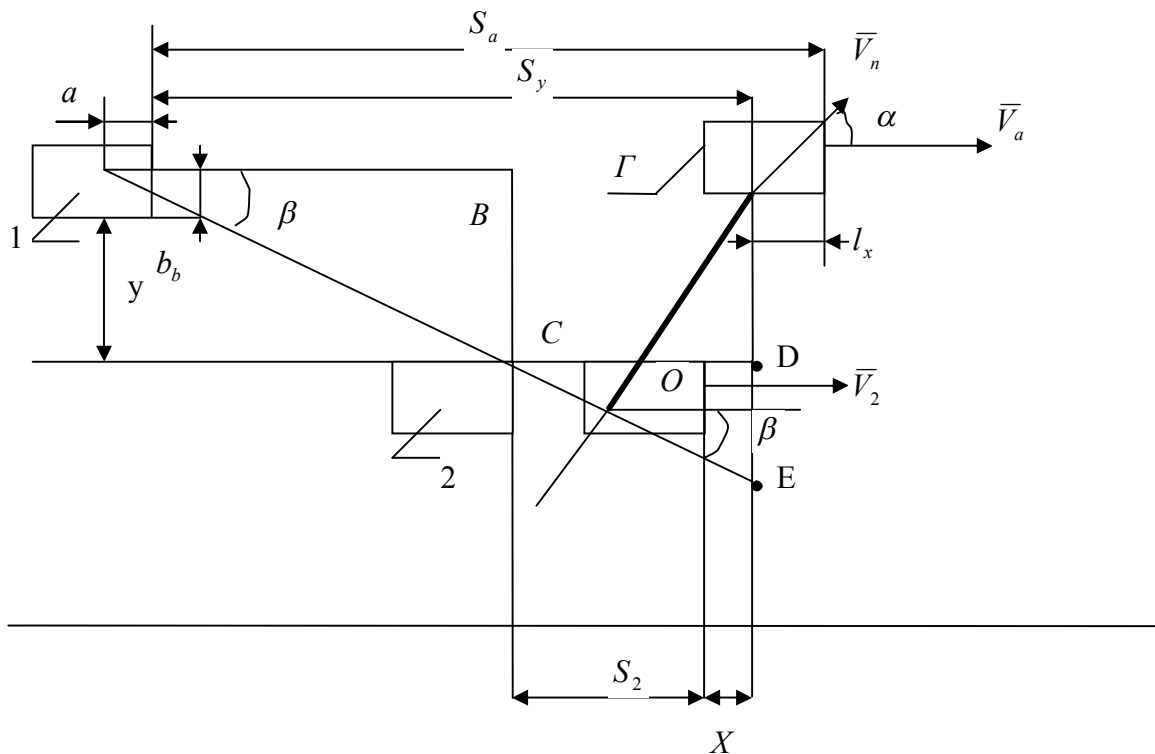


Рисунок – 5.1 Розрахункова схема фронтального наїзду в умовах оглядовості, яка обмежена транспортом, що рухається в паралельному напрямку

Виходячи з подібності трикутників ABC і CDE (рис. 5.1) :

$$\frac{AB}{BC} = \frac{CD}{DE} . \quad (5.2)$$

На підставі розрахункової схеми :

$$\left. \begin{aligned} AB &= S_a + a - (S_2 \pm x), \\ BC &= y + b_b, \\ CD &= S_2 \pm x, \\ DE &= S_n |\sin \alpha| + S_n \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta - y - l_y \end{aligned} \right\}, \quad (5.3)$$

де a – віддалення місця водія від переднього торця автомобіля, b_b – від його бокової поверхні з боку руху пішохода. Якщо пішохід рухається зліва направо – від лівої, якщо справа наліво – від правої. Для деяких автомобілів координати місця водія наведені у додатку Д.1, де значення b відповідає відстані від лівої поверхні ($b_b - b$). Очевидно, що відстань b від правої бічної поверхні буде дорівнювати $B - b$ (де B – габаритна ширина автомобіля), значення якої також наведені у додатку Д.1. Якщо дані в таблиці відсутні, координати місця водія визначають експериментально.

Знак перед x визначається положенням транспортного засобу, що обмежував оглядовість, в момент дорожньо-транспортної пригоди (положення 2' або 2''). В першому випадку $CD = S_2 + x$, у другому – $CD = S_2 - x$.

Кут між вектором швидкості автомобіля, що зробив наїзд, та прямої АЕ між водієм цього автомобіля і пішоходом в момент його появи в зоні видимості визначається з трикутника ABC :

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{BC}{AB} = \frac{y + b_b}{S_a + a - (S_2 \pm x)} \quad (5.4)$$

Враховуючи кінематичні співвідношення, значення сторін трикутників

$$\left. \begin{aligned} AB &= t_n \frac{V_a}{3.6} + a - (t_n \frac{V_2}{3.6} \pm x), \\ BC &= y + b_b, \\ CD &= t_n \frac{V_2}{3.6} \pm x, \\ DE &= t_n \frac{V_n}{3.6} (|\sin \alpha| + \frac{(y + b_b) \cos \alpha}{t_n \frac{V_a}{3.6} + a - (t_n \frac{V_2}{3.6} \pm x)}) - y - l_y. \end{aligned} \right\}. \quad (5.5)$$

Підставляючи значення сторін в (5.2) і розв'язуючи відносно t_n , одержуємо квадратне рівняння, розв'язавши яке, одержуємо час руху пішохода в зоні оглядовості водія :

$$t_n = \frac{m + \sqrt{m^2 + 4pn}}{2p}, \quad (5.6)$$

де

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{V_n}{3.6^2} (V_a - V_2) |\sin \alpha|, \\ m &= \frac{V_a}{3.6} (y + l_y) + \frac{V_n}{3.6} [(\pm x - a) |\sin \alpha| - (y + b_b) \cos \alpha] - \frac{V_2}{3.6} (l_y - b_b), \\ n &= a(y + l_y) \pm x(b_b - l_y). \end{aligned} \right\}. \quad (5.7)$$

Одержані вирази справедливі при розрахунках часу руху пішохода, що йде дорогою під будь-яким кутом до напрямку руху автомобіля при оглядовості, обмеженій як об'єктом, що паралельно рухається, так і нерухомим об'єктом.

Наприклад, якщо пішохід переходить дорогу під прямим кутом ($\cos \alpha$ і $|\sin \alpha| = L$) і оглядовість обмежувалася нерухомим об'єктом ($V_2 = 0$), формули для розрахунку коефіцієнтів квадратного рівняння значно спрощуються і набувають вигляду :

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{V_a V_n}{3.6^2}, \\ m &= \frac{V_a}{3.6} (y + l_y) + \frac{V_n}{3.6} (x - a), \\ n &= a(y - l_y) + x(b_b - l_y). \end{aligned} \right\} \quad (5.8)$$

В цьому разі величинах – відстань між траєкторією руху пішохода та об'єктом, що обмежував оглядовість. Після визначення часу руху пішохода з моменту виникнення небезпеки до наїзду порядок подальшого дослідження аналогічний викладеному в попередніх розділах.

Практична робота 6

НАЇЗД В УМОВАХ ОБМЕЖЕННЯ ОГЛЯДОВОСТІ ЗУСТРІЧНИМ РУХОВИМ ОБ'ЄКТОМ

Мета заняття: набути практичних навичок при аналізі наїзду в умовах обмеження оглядовості зустрічним руховим об'єктом

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при наїзді в умовах обмеження оглядовості зустрічним руховим об'єктом.

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди

Автомобіль КамАЗ-5320, що рухався асфальтобетонною сухою дорогою із швидкістю V_a км/год, зробив наїзд з бічним ударом на чоловіка 25 років, який швидким кроком обходив ззаду трамвай, що рухався назустріч автомобілю із швидкістю V_2 км/год. Відстань між задньою частиною трамвая та пішоходом в момент початку його руху проїзною частиною складала ΔX м, кут між напрямком руху пішохода і автомобіля – α° . Відстань від краю дороги з боку руху пішохода до місця наїзду Y_n м, бічний інтервал між автомобілем та трамваем Y , м. Місце удару міститься на відстані l_y м від передньої частини автомобіля.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Показники						
	V_a	V_2	ΔX	α°	Y_n	Y	l_y
1	2	3	4	5	6	7	8
0	45	20	1,5	240	4	1	2
1	45	25	1	240	7	1,5	2
2	50	20	1,5	220	6	1	2
3	45	25	1	210	5	1,5	1

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
4	55	15	1,5	200	4	1	1
5	50	25	1	220	5	1,5	2
6	45	20	1,5	240	6	1	2
7	45	15	1	250	7	1,5	1
8	40	15	1,5	220	5	1	2
9	50	20	1,5	210	4	1	1
10	55	25	1	240	6	2,5	2
11	60	20	1	250	7	1	1
12	65	25	1,5	220	6	1,5	1
13	55	15	1,5	250	5	1,5	2
14	50	20	1	230	6	1	2
15	50	25	1,5	210	7	1	1
16	55	15	1	220	6	1,5	1
17	55	15	1	220	6	1,5	2
18	50	20	1,5	210	5	1	1
19	45	25	1,5	250	4	1	1
20	45	15	1	220	5	1,5	2
21	50	20	1,5	240	7	1,5	2
22	55	15	1	220	6	1,5	1
23	60	15	1	240	7	1	1
24	60	15	1,5	250	4	1	1
25	55	20	1	220	5	1,5	2
26	50	25	1	240	7	1	1
27	45	25	1,5	250	6	1,5	1
28	40	15	1,5	220	7	1,5	2
29	45	15	1	250	5	1,5	1
30	55	20	1	240	6	1	2

Етапи виконання завдання:

1. Визначити час руху пішохода.
2. Зробити висновок.

Вказівки щодо виконання завдання

Пішохід починає переходити дорогу після того, як проїхав зустрічний транспорт. В цей момент відстань між ним і транспортним засобом, що проїхав, складає ΔX . Визначення цієї відстані при проведенні слідчих дій пов'язано з певними труднощами – вона може бути встановлена або зі слів потерпілого, або свідків. Проте достовірність цих свідчень вельми низька, оскільки ні потерпілий, ні свідки, не передбачаючи, що трапиться ДТП, не фіксують у пам'яті цих даних. Аналогічні труднощі виникають також із визначенням швидкості руху зустрічного транспортного засобу, оскільки його водій у більшості випадків навіть не знає, що виникла дорожньо-транспортна пригода і їде далі. Решта вихідних даних не відрізняється від розглянутих в попередніх випадках.

Для визначення часу руху пішохода в полі зору водія використовують як і раніше геометричні і кінематичні співвідношення. Значення сторін подібних трикутників ABC і CDE (враховуючи знаки тригонометричних функцій) :

$$\left. \begin{aligned} AB &= S_a - a - S_2 - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha}, \\ BC &= y + b_b, \\ CD &= S_2 + \Delta x - \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha}, \\ DE &= S_n |\sin \alpha| + S_n \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta - l_y - y, \end{aligned} \right\} \quad (6.1)$$

де S_2 – відстань, яку проїхав транспортний засіб, що обмежував оглядовість і моменту виходу пішохода на проїзну частину до моменту, коли він потрапив у поле зору водія автомобіля, котрий зробив наїзд.

Ця відстань визначається як різниця між відстанями, що проїхав зустрічний транспортний засіб за повний час руху пішохода проїзною частиною та за час руху пішохода в зоні видимості.

$$S_2 = \frac{y_n V_2}{|\sin \alpha| V_n} - t_n \frac{V_2}{3.6}. \quad (6.2)$$

де y_n – відстань від межі проїзної частини до місця наїзду, м.

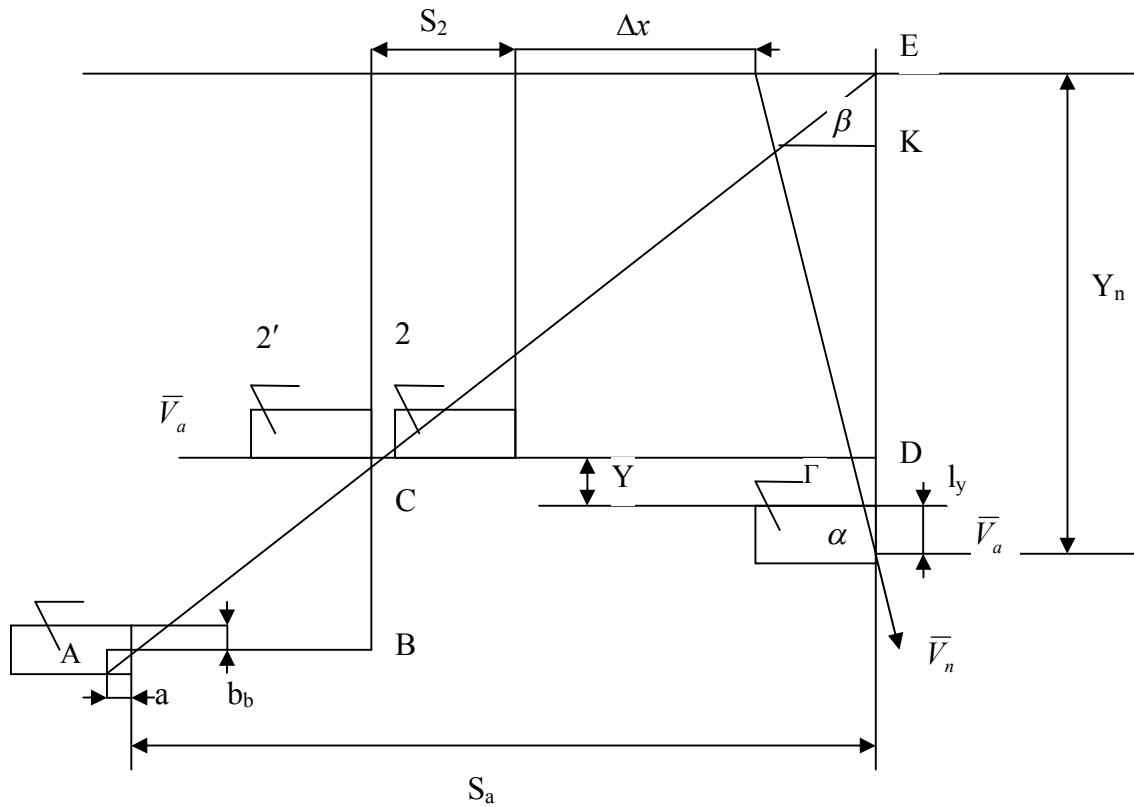


Рисунок 6.1 – Розрахункова схема фронтального наїзду в умовах, коли оглядовість обмежена зустрічним транспортом

Кут β визначають, виходячи з подібності трикутників САВ і ЕFK :

$$\operatorname{tg} \beta = BC / AB = \frac{y + b_b}{S_a + a - S_2 - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha}}. \quad (6.3)$$

Враховуючи кінематичні співвідношення, підставляючи одержані значення сторін у рівняння (5.2) і розв'язуючи його відносно t_n , одержуємо рівняння виду (5.6), значення параметрів p , m і n якого такі :

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{V_n}{3.6^2} (V_e - V_2) |\sin \alpha|, \\ m &= \frac{V_a}{3.6} (y + l_y) + \frac{V_2}{3.6} (y_n + l_y - b_b) - \\ &\quad - \frac{V_n}{3.6} \left[\left(a - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha} \right) |\sin \alpha| + (y + b_v) \cos \alpha \right], \\ n &= a(y - l_x) - (l_y - b_b) \left[y_n \left(\frac{V_2}{|\sin \alpha| \cdot V_n} - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \right) + \Delta x \right]. \end{aligned} \right\} \quad (6.4)$$

Одержані вирази параметрів рівняння справедливі для визначення часу руху пішохода в зоні видимості при фронтальних наїздах і будь-яких кутах перетинання векторів швидкостей автомобіля і пішохода.

Після визначення часу руху пішохода в зоні видимості експертне дослідження проводять аналогічно викладеному в занятті 1.

У випадку, коли при наїзді удар пішохода, нанесений бічною поверхнею транспортного засобу (рис. 6.2), використовують аналогічну методику визначення часу руху пішохода в зоні видимості водія транспортного засобу, що зробив наїзд.

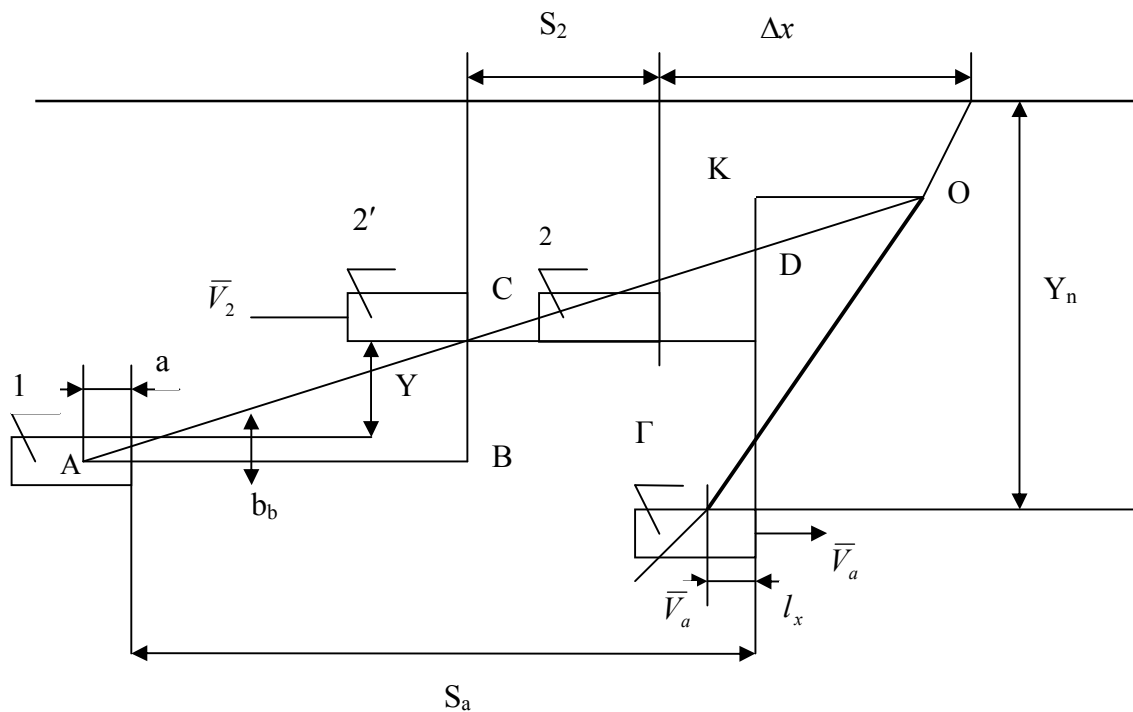


Рисунок 6.2 – Розрахункова схема бічного наїзду в умовах, коли оглядовість обмежена зустрічним транспортом

Сторони трикутників ABC і CDE :

$$\left. \begin{aligned} AB &= S_a - a - S_2 - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha} - l_x, \\ BC &= y + b_b, \\ CD &= S_2 + \Delta x - \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha} + l_x, \\ DE &= S_n |\sin \alpha| + (S_n \cdot \cos \alpha + l_x) \operatorname{tg} \beta - y. \end{aligned} \right\} \quad (6.5)$$

Підставляючи в рівняння $AB:BC = CD:DE$ значення сторін, використовуючи кінематичні співвідношення і розв'язуючи його відносно часу руху пішохода в зоні видимості, одержуємо рівняння виду (5.6), параметри p , m і n якого такі :

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{V_n}{3.6^2} (V_a - V_2) |\sin \alpha|, \\ m &= \frac{V_a}{3.6} y - \frac{V_n}{3.6} \left[(a - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha} - l_x) |\sin \alpha| + (y + b_b) \cos \alpha \right] + \frac{V_2}{3.6} (y_n - b_b), \\ n &= y(a - l_x) + b_x \left[y_n \left(\frac{V_2}{|\sin \alpha| \cdot V_n} - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \right) + \Delta x \right]. \end{aligned} \right\} \quad (6.6)$$

Визначивши t_n , подальший аналіз виконують відповідно до методики заняття 2.

В узагальненому вигляді, що дозволяє визначати час руху пішохода, як при фронтальному наїзді, так і при наїздах з бічним ударом, коефіцієнти квадратного рівняння мають вигляд.

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{V_n}{3.6^2} (V_a - V_2) |\sin \alpha|, \\ m &= \frac{V_a}{3.6} (y + l_y) + \frac{V_n}{3.6} \left[(a - \Delta x + \frac{y_n}{\operatorname{tg} \alpha} - l_x) |\sin \alpha| + (y + b_b) \cos \alpha \right] + \\ &+ \frac{V_2}{3.6} (y_n + l_y - b_b), \\ n &= ay - y l_x + a l_y - (l_y - b_b) \left[y_n \left(\frac{V_2}{|\sin \alpha| \cdot V_n} - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \right) + \Delta x \right]. \end{aligned} \right\} \quad (6.7)$$

В разі фронтального наїзду $l_x = 0$ і вирази для p , m і n зводяться до вигляду (6.4), а якщо наїзд був з бічним ударом ($l_y = 0$) – до вигляду (6.6).

Практична робота 7

ФРОНТАЛЬНИЙ НАЇЗД ПРИ НЕОБМЕЖЕНИХ ОГЛЯДОВОСТІ ТА ВИДИМОСТІ

Мета заняття: придбати практичні навички з аналізу фронтального наїзду при необмежених оглядовості та видимості.

Завдання: Визначити можливість запобігання дорожньо-транспортної події при фронтальному наїзді при необмежених оглядовості та видимості.

Умови виникнення дорожньо-транспортної пригоди

Автомобіль «Москвич-2140» з двома пасажирами зробив фронтальний наїзд на пішохода, що переходив дорогу у невстановленому для пішохідного переходу місці справа наліво із швидкістю V_n км/год під кутом α^0 до напрямку руху автомобіля в умовах необмеженої видимості та оглядовості. Відстань від межі проїзної частини до місця наїзду - Y_n м, місце удару на автомобілі розташовано на відстані l_y м від правого борту автомобіля. На місці пригоди зафіксований слід гальмування задніх коліс автомобіля довжиною S_u м. Після наїзду автомобіль перемістився на відстань S'_u м.

Таблиця 7.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Показники					
	V_n	α^0	Y_n	l_y	S_u	S'_u
1	2	3	4	5	6	7
0	3,8	60	2,2	0,5	10	3,3
1	3,8	65	2,5	0,7	12	3,5
2	4	60	2,2	0,7	10	3,4
3	3,5	65	2,3	0,6	11	3,2
4	4	55	2,4	0,5	12	3,0
5	3,8	65	2,1	0,7	13	3,1
6	4	70	2,2	0,6	10	3,5
7	3,8	65	2,1	0,8	11	3,2
8	4	60	2,2	0,7	12	3,1
9	4	70	2,0	0,6	13	3,0
10	3,5	75	2,5	0,5	10	3,1
11	3,7	60	2,5	0,7	11	3,0
12	4	65	2,3	0,6	13	3,1
13	4,1	65	2,4	0,5	12	3,2

Продовження таблиці 7.1

1	2	3	4	5	6	7
14	4	50	2,3	0,7	14	3,3
15	3,5	55	2,2	0,6	11	3,5
16	4	65	2,2	0,7	11	3,5
17	4	65	2,4	0,7	12	3,2
18	4,5	55	2,5	0,6	13	3,2
19	3,5	50	2,3	0,5	14	3,2
20	3,7	60	2,3	0,5	15	3,3
21	3,8	65	2,1	0,7	14	3,4
22	3,9	70	2,2	0,5	13	3,5
23	4	75	2,3	0,6	12	3,4
24	4,1	65	2,4	0,7	11	3,5
25	3,5	70	2,5	0,7	10	3,2
26	3,8	65	2,8	0,8	10	3,2
27	3,7	55	2,3	0,5	11	3,1
28	3,9	65	2,1	0,6	12	3,5
29	4	75	2,4	0,7	13	3,5
30	4	65	2,5	0,7	14	3,5

Етапи виконання завдання

1. Визначити час руху пішохода проїзною частиною.
2. Визначити сповільнення автомобіля.
3. Визначити швидкість автомобіля перед гальмуванням.
4. Визначити швидкість автомобіля в момент наїзду.
5. Розрахувати час руху автомобіля з початку реагування на небезпеку до наїзду.
6. Розрахувати час запізнення.
7. Розрахувати зупинний шлях автомобіля.
8. Розрахувати відстань від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки до місця наїзду.
9. Розрахувати відстань, необхідну для зниження швидкості.

10. Розрахувати час, необхідний автомобілю для зниження швидкості до безпечної.

11. Визначити відстань від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки до пішохода через час T_b .

12. Зробити висновок.

Вказівки до виконання завдання

В момент, коли пішохід потрапляє в небезпечну зону (виходить на дорогу, перетинає осьову лінію тощо), автомобіль перебуває в положенні 1, на відстані S_a від місця наїзду. Помітивши небезпеку, водій починає приводити в дію гальма і, коли автомобіль перебуває в положенні 3, починається фаза гальмування з максимальною ефективністю. І з цього моменту автомобіль проїжджає до зупинки відстань S_u . А від місця наїзду до зупинки він проїжджає відстань S_u'' .

Час руху пішохода з моменту виникнення небезпеки до моменту наїзду визначається за формулою (1.2). Якщо на місці ДТП були сліди юзу коліс і їх довжина зафіксована у протоколі огляду, швидкість руху) автомобіля перед гальмуванням (V_u) установлюється за наступною формулою:

$$V_a = 1.8 \cdot j t_3 + \sqrt{26 \cdot j S_u}, \quad (7.1)$$

значення сповільнення, що входить до неї – за формулою :

$$j = \frac{g \cdot \varphi}{K}, \quad (7.2)$$

а час наростання сповільнення (t_3) вибирають за додатком В. Якщо сліди юзу відсутні, швидкість автомобіля вкачує слідчий або суд у постанові про призначення експертизи. Швидкість автомобіля в момент наїзду на пішохода (V_H) визначається за наступною формулою:

$$V_H = \sqrt{26 \cdot j S_u''}, \quad (7.3)$$

Після цього установлюють час руху автомобіля з початку реагування водія на небезпеку до наїзду T_H за формулою :

$$T = t_1 + t_2 + 0.5t_3 + \frac{V_a - V_k}{3.6 \cdot j}, \quad (7.4)$$

де $V_k - V_a$ – значення часу реакції t_1 та запізнювання t_2 , що входить до неї, вибирають за додатком А і Б. Своєчасність вживання водієм заходів щодо зупинки оцінюють порівнянням часу T_H і часу руху пішохода. Якщо $t_n < T_H$, то водій реагував на небезпеку своєчасно і можливості запобігти наїзду шляхом гальмування він не мав. Якщо $t_n > T_H$, то водій запізнився вжити заходів безпеки. Він почав реагувати на небезпеку пізніше, ніж вона виникла, автомобіль у цей момент уже знаходився в положенні 2 (рис. 7.1) і приїхав шлях S_3

$$S_3 = \frac{V_a}{3.6} (t_n - T_H), \quad (7.5)$$

Відстань, на якій перебував автомобіль у момент виникнення небезпеки, від місця наїзду S_a складається із шляху S_3 , який проїхав автомобіль за час запізнювання реакції водія і шляху з початку реагування водія на небезпеку до наїзду (на схемі це відстань $S_0 - S_u$) :

$$S_a = S_3 + S_0 + S_u''. \quad (7.6)$$

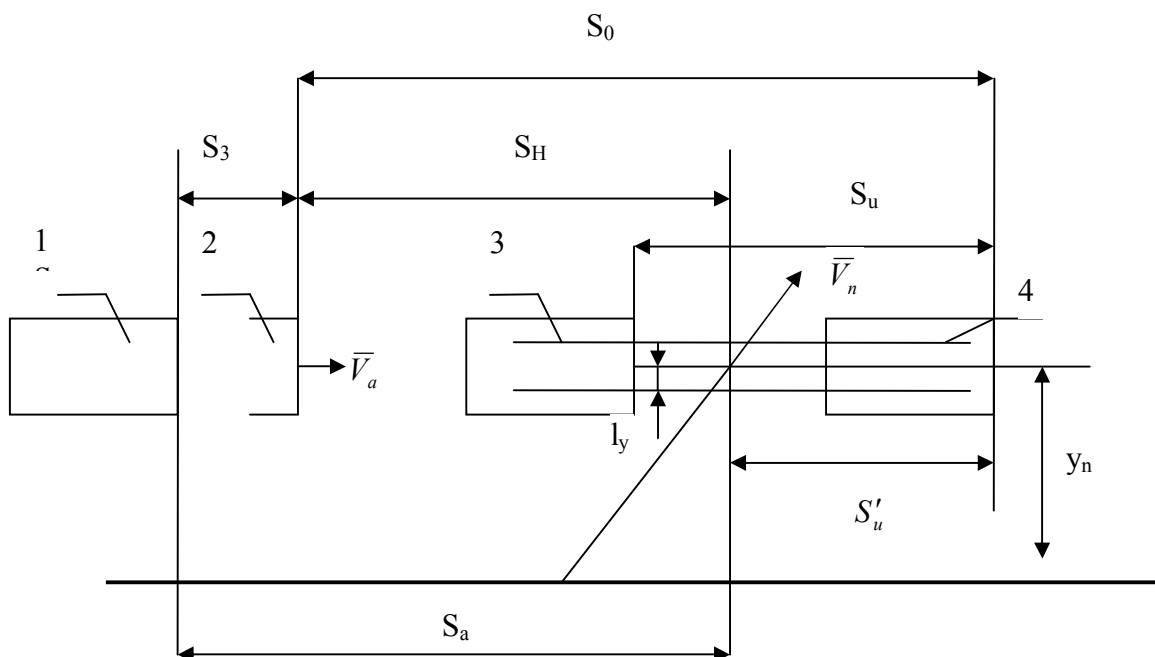


Рисунок 7.1 – Розрахункова схема фронтального наїзду, що стався в режимі гальмування при необмеженій видимості і оглядовості

Якби водій почав реагувати на небезпеку своєчасно в момент виникнення небезпеки, то, можливо, автомобіль встиг би зупинитися або зменшити швидкість до безпечної, величини, яка дорівнює $V_b = V_n \cdot \cos \alpha$. Відстань S_b , необхідна для зменшення швидкості до цієї величини, і час її проходження устанавлюються за формулами (1.6) і (1.7). Якщо пішохід переходить дорогу під прямим кутом або рухається під кутом назустріч автомобілю, щоб запобігти ДТП, автомобіль повинен зупинитися. При цьому відстань $S_b = S_0$ і час $T_b = T_0$, що визначаються за формулами (1.17) і (1.18). Оскільки T_b більше T_H , то пішохід встигає пройти за це час більший шлях і буде вже на відстані S_{an} від положення автомобіля в момент виникнення небезпеки :

$$S_{an} = S_a + (T_b - T_H) \frac{V_n}{3.6} \cos \alpha . \quad (7.7)$$

Умови можливості зупинки автомобіля або зменшення його швидкості до безпечної величини до моменту перетинання його траєкторії та траєкторії руху пішохода відповідно $S_{an} > S_0$ і $S_{an} > S_b$.

Дотримання цих умов свідчить про наявність технічної можливості запобігти ДТП шляхом своєчасного екстреного гальмування. В Іншому разі треба перевірити, чи була у пішохода можливість вийти з коридору руху автомобіля, якби водій своєчасно вжив заходів щодо гальмування. Методика цього аналізу наведена в практичному занятті 1.

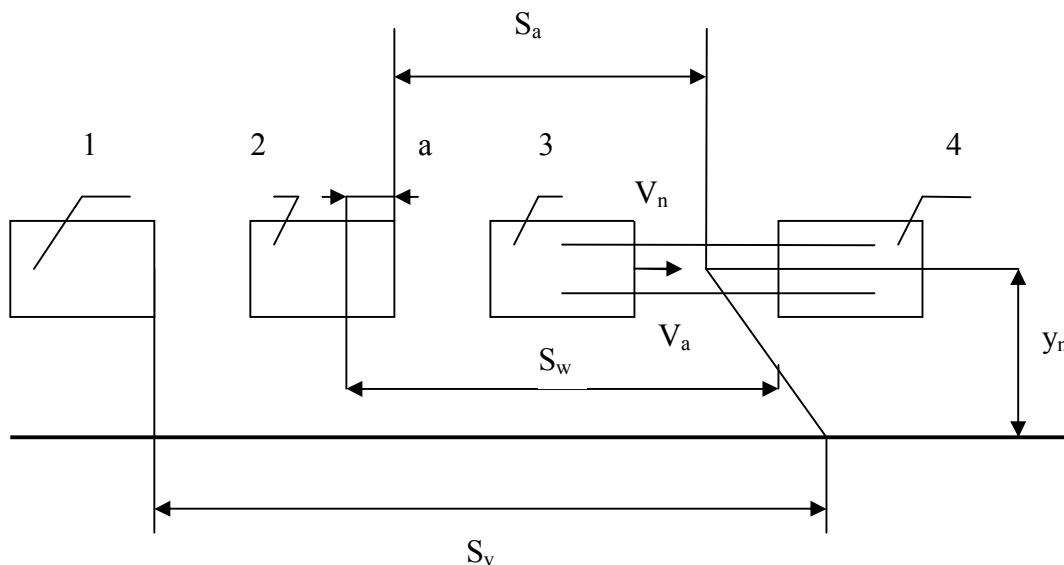


Рисунок 7.2 – Розрахункова схема фронтального наїзду в режимі гальмування при обмеженій видимості

Аналізуючи ДТП, що виникла в умовах обмеженої видимості, необхідно порівняти відстань видимості S_{w2} , визначеної в процесі проведення слідчих дій, з відстанню від автомобіля до пішохода в момент перетинання останнім межі небезпечної зони S_v :

$$S_v = \frac{V_a}{V_n} S_n - \frac{V_a}{3.6} T_H + S_0 - S_u'' - S_n \cos \alpha . \quad (7.8)$$

Для цього спочатку визначають величину повного шляху руху пішохода в небезпечній зоні S_n , швидкості автомобіля - початкову V_a і в момент наїзду V_n а також часу, що пройшов від початку реагування водія на небезпеку до наїзду T_H , за формулами (1.2), (1.1), (7.1), (7.3).

Якщо $S_v < (S_w - a)$ подальші розрахунки виконуються за методикою аналізу наїзду в умовах необмеженої видимості. Якщо $S_v > (S_w - a)$, водій не мав можливості бачити пішохода-в. момент перетинання ним межі небезпечної зони і побачив його пізніше. Момент, коли пішохід потрапляє до поля видимості водія, і є моментом виникнення небезпеки.

Час, який минув з цього моменту до наїзду, визначається за формулою :

$$t_n = \frac{V_a \cdot T_H + 3.6(S_w - a - S_0 + S_u'')}{V_a - V_n \cos \alpha} . \quad (7.9)$$

Потім цей час порівнюють із часом, що минув з початку реагування подія на небезпеку до наїзду. При $t_n \leq T_n$ дослідження завершують з висновком про неможливість запобігти ДТП. в протилежному випадку – продовжують за методикою, викладеною в цьому розділі.

Експертне дослідження наїзду на пішохода, що йшов дорогою в попутному чи зустрічному напрямку, починають з визначення швидкостей руху транспортного засобу V_a і V_n часу T_H і шляху до зупинки. Потім за формулою розраховують час, що минув з моменту, коли водій мав змогу побачити пішохода, до наїзду t_n і виконують подальший аналіз за наведеною методикою.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Диференційовані значення часу реакції водія

Характеристика ДТС	Типові варіанти ДТС	Значення часу, t, c
<p>1 ДТС, що передувала ДТП свідчила про вельми велику імовірність її виникнення. Водій мав об'єктивну можливість заздалегідь виявити ознаки імовірного виникнення небезпеки, з достатньою точністю визначити місце, де могла виникнути перешкода, момент виникнення та характер небезпеки, а також необхідні дії, щоб запобігти ДТП. Від водія вимагалась особлива увага до ДТС. Він повинен був постійно спостерігати за місцем імовірного виникнення небезпеки та бути готовим вжити заходів, щоб запобігти ДТП</p>	<p>Вихід пішохода з-за об'єкта, що обмежував оглядовість, зразу за іншим пішоходом. Початок руху в напрямку смуги руху транспортного засобу пішохода, що знаходився на проїзній частині у полі зору водія. Виїзд транспортного засобу, водій якого мав переважне право рухатися</p>	0,6
<p>2 ДТС, що передувала ДТП, свідчила про велику імовірність його виникнення. Водій мав об'єктивну можливість заздалегідь виявити явні ознаки імовірного виникнення небезпеки, але міг не мати можливості з достатньою точністю визначити місце, де могла з'явитися перешкода, момент виникнення та характер небезпеки, а також необхідні заходи, щоб запобігти ДТП. Від водія вимагалась підвищена увага до ДТС. Він не повинен був відволікатися від спостереження за нею</p>	<p>Вихід пішохода на нерегульований пішохідний перехід або проїзну частину на перехресті. Вихід пішохода на проїзну частину там, де перехід дозволяється з-за попутного транспортного засобу, що рухався по крайній смузі проїзної частини. Вихід пішохода на проїзну частину з-за нерухомого об'єкта, що обмежував оглядовість, або групи людей, які знаходилися на ділянках, де перехід дозволено. Вихід на проїзну частину пішохода, який перед цим рухався в тому ж напрямку в полі зору водія (з тротуару, узбіччя, розподільної смуги, трамвайного полотна або з резервної зони)</p>	0,8

Продовження таблиці А.1

Характеристика ДТС	Типові варіанти ДТС	Значення часу, t, с
	<p>Рух пішохода до громадського транспорту або від нього на зупинках громадського транспорту Виникнення небезпеки, про яку водія попереджував дорожній знак. Виїзд транспортного засобу, водій якого був вимушений зробити це за дорожніми обставинами. Виїзд транспортного засобу, водій якого уразі виїзду, так і до цього рухався не за Правилами дорожнього руху.</p> <p>Екстрене гальмування транспортного засобу, що їде попереду, перед початком його обгону.</p> <p>Зміна траєкторії руху транспортного засобу, що їде попереду, в процесі його обгону</p>	
<p>2 ДТС, що передувала ДТП, свідчила про велику імовірність його виникнення.</p> <p>Водій не має об'єктивної можливості заздалегідь визначити місце, де могла з'явитися перешкода, момент виникнення та характер небезпеки, а також необхідні заходи, щоб запобігти ДТП.</p> <p>Від водія вимагалася увага до ДТС. Він не мав відволікатися від спостереження за нею</p>	<p>Раптовий вихід пішохода на проїзну частину населеного пункту на ділянці, де перехід не дозволено (якщо пішохід до виходу на проїзну частину рухався в іншому напрямку, стояв або вийшов з групи людей). Вихід пішохода на проїзну частину на ділянці, де перехід не дозволено, з-за попутного транспортного засобу, що рухався крайньою смугою руху.</p> <p>Вихід пішохода на проїзну частину на ділянці, де перехід дозволений, з-за попутного транспортного засобу, що рухався, другою або третьою смугою руху.</p> <p>Вихід пішохода на проїзну частину з- за нерухомого об'єкта, що</p>	1,0

Продовження таблиці А.1

Характеристика ДТС	Типові варіанти ДТС	Значення часу, t, c
	обмежував оглядовість, або групи людей, що знаходились на проїзній частині, на ділянках, де перехід не дозволений. Виїзд транспортного засобу, водій якого не мав переважного права на рух. Поворот транспортного засобу на перехресті без подачі сигналу повороту	
<p>4 ДТС, що передувала ДТП, не мала ознак виникнення небезпеки. Проте, в полі зору водія знаходились об'єкти, які могли створити небезпечну ситуацію. Водій не мав об'єктивної можливості заздалегідь виявити місце, де могла з'явитися перешкода, а також необхідні заходи, щоб запобігти ДТП.</p> <p>Від водія не вимагалось підвищеної уваги до ДТС і постійного спостереження</p>	<p>Гальмування переднього транспортного засобу без вмикання стоп-сигналу із сповільненням 3-6 м/с. зміна напрямку руху зустрічного або попутного транспортного засобу за межами перехрестя, коли ознаки можливого виконання маневру були відсутні. Вихід пішохода на проїзну частину на ділянці, де перехід не дозволений, з-за попутного транспортного засобу, що рухався другою або третьою смугою руху</p>	1,2
<p>2 ДТС, що передувала ДТП, свідчила про мінімальну імовірність його виникнення. В полі зору водія були відсутні об'єкти, які створили небезпечну ситуацію. Водій не мав об'єктивної можливості заздалегідь визначити місце, де могла з'явитися перешкода, момент та характер небезпеки, а також необхідні заходи, щоб запобігти ДТП. Водій міг відвернутися для того, щоб подивитися на контрольні прилади, пасажирів або навколишню місцевість з метою орієнтування.</p>	<p>Вихід пішохода на проїзну частину з-за об'єкта, що обмежував оглядовість, на заміській дорозі за межами населених пунктів в разі відсутності пішохідного руху. Виїзд транспортного засобу з придорожньої смуги з-за об'єкта, що обмежував оглядовість на заміській дорозі. Гальмування переднього транспортного засобу без вмикання стоп-сигналу із сповільненням до 3м/с. Нерівність або руйнування проїзної частини, а також предмети, що лежать на ній</p>	1,4

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Час запізнювання спрацьовування гальмового приводу

Категорія транспортного засобу з гальмовим приводом		Час запізнювання (одиначні автомобілі), t_2 , с
гідравлічним	пневматичним	
M_1	—	0.2
M_2	—	0.2
M_3	—	0.3
—	M_3	0.4
N_1	—	0.3
N_2	—	0.3
—	N_3	0.4

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Час наростання сповільнення t_3

Завантаження автомобіля	Коефіцієнт зчеплення	Одиночні автомобілі і автопоїзди категорій			Одиночні автомобілі категорій			Автопоїзди з тягачами		
		M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
Без навантаження	0,8	<u>0,50</u>	<u>0,85</u>	<u>0,85</u>	<u>0,85</u>	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>	<u>1,05</u>	<u>0,95</u>	<u>0,95</u>
		0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,7	<u>0,45</u>	<u>0,75</u>	<u>0,80</u>	<u>0,75</u>	<u>0,70</u>	<u>0,70</u>	<u>0,85</u>	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>
		0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,6	<u>0,40</u>	<u>0,65</u>	<u>0,70</u>	<u>0,65</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,75</u>	<u>0,70</u>	<u>0,70</u>
		0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,5	<u>0,30</u>	<u>0,55</u>	<u>0,60</u>	<u>0,55</u>	<u>0,50</u>	<u>0,50</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>
		0,30	0,55	0,60	0,55	0,50	0,40	0,60	0,60	0,60
	0,4	<u>0,25</u>	<u>0,40</u>	<u>0,45</u>	<u>0,40</u>	<u>0,40</u>	<u>0,40</u>	<u>0,50</u>	<u>0,45</u>	<u>0,45</u>
		0,25	0,40	0,45	0,40	0,40	0,40	0,50	0,45	0,45
З повним навантаженням	0,8	<u>0,60</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>	<u>1,15</u>	<u>1,15</u>	<u>1,15</u>	<u>1,15</u>	<u>1,15</u>	<u>1,15</u>
		0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,7	<u>0,55</u>	<u>0,95</u>	<u>0,95</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>	<u>1,05</u>
		0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,6	<u>0,45</u>	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>	<u>0,90</u>	<u>0,90</u>	<u>0,90</u>	<u>0,90</u>	<u>0,90</u>	<u>0,90</u>
		0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,5	<u>0,40</u>	<u>0,65</u>	<u>0,65</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>
		0,35	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,4	<u>0,30</u>	<u>0,55</u>	<u>0,55</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>
		0,30	0,40	0,55	0,60	0,60	0,60	0,45	0,45	0,45

Примітка. В чисельнику – якщо наявні сліди гальмування всіх коліс автомобіля.

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1 – Коефіцієнт ефективності гальмування

Тип автомобіля	Категорія авт-ля	Без навантаження при φ				З навантаженням 50% при φ				З повним навантаженням при φ			
		0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5
Одиночні та автопоїзди	M ₁	1,28	1,12	1,00	1,00	1,40	1,22	1,05	1,00	1,50	1,32	1,13	1,00
	M ₂	1,42	1,24	1,07	1,00	1,56	1,37	1,17	1,00	1,74	1,52	1,30	1,09
	M ₃	1,56	1,37	1,17	1,00	1,66	1,46	1,25	1,04	1,74	1,52	1,30	1,09
Одиночні	N ₁	1,45	1,27	1,09	1,00	1,56	1,46	1,25	1,04	1,96	1,71	1,47	1,22
	N ₂	1,37	1,20	1,03	1,00	1,63	1,43	1,22	1,02	1,96	1,71	1,47	1,22
	N ₃	1,28	1,12	1,00	1,00	1,56	1,37	1,17	1,00	1,96	1,71	1,47	1,22
Автопоїзди з тягачами	N ₁	1,66	1,46	1,25	1,04	1,82	1,59	1,36	1,14	1,96	1,71	1,47	1,22
	N ₂	1,60	1,40	1,20	1,00	1,78	1,56	1,33	1,11	1,96	1,71	1,47	1,22
	N ₃	1,56	1,37	1,17	1,00	1,74	1,52	1,30	1,09	1,96	1,71	1,47	1,22

*Примітка. В усіх випадках при $\varphi \leq 0,4$ величина $K_e = 1,0$

ДОДАТОК Д

Таблиця Д.1 – Параметри розташування місця водія і ширина транспортних засобів

Транспортні засоби	Габаритна ширина транспортного засобу, B , мм	Віддалення водія від передньої частини транспортного засобу, a , мм	Віддалення місця водія від бічної поверхні транспортного засобу, b , мм
ЗАЗ – 968, ЗАЗ – 968а	1570	1700	400
ВАЗ – 2101, ВАЗ – 2102	1611	1800	500
ВАЗ – 2111, ВАЗ – 2103			
ВАЗ – 2106			
«Москвич» - 2138, 2136, 2140, 2137, 412	1550	2000	500
Іж – 2115			
ГАЗ – 24, ГАЗ – 24 – 02	1820	2200	500
Раф – 977дм	1815	1000	400
ЛАЗ – 697	2500	1200	500
УАЗ – 452	1940	1000	500
УАЗ – 452д	2044	1000	500
ГАЗ – 53а	2380	2050	600
ЗІЛ – 130, ЗІЛ – 130 – 76	2500	2400	600
ЗІЛ – ММЗ – 555			
КамАЗ – 5320, КамАЗ – 53212	2500	1000	600
МАЗ – 500а, МАЗ – 504	2500	1100	700
«Урал» - 375	2674	2350	900

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1 – Граничні значення параметрів гальмування робочої гальмової системи згідно з державним стандартом ДСТУ 25478-82

Тип автотранспортного засобу	Категорія	Гальмовий шлях, м	Сповільнення що встановилося, м/с	Час спрацювання гальм, t, с
Одиночні та автопоїзди	M ₁	16,2/14,5 ²	5,2/6,1 ²	0,6
	M ₂	21,2/18,7	4,5/5,5	1,0
	M ₃	21,2/19,9	4,5/5,0	1,0
Одиночні	N ₁	23,0/19,0	4,0/5,4	1,0
	N ₂	23,0/18,4	4,0/5,7	1,0
	N ₃	23,0/17,7	4,0/6,1	1,0

**Примітка. Гальмовий шлях із швидкістю 40 км/год. В чисельнику – для автомобілів повної маси, в знаменнику – для спорядженого з урахуванням маси водія.*

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Решетніков Є. Б. Експертне дослідження наїзду на пішохода : навч. посібник / Є. Б. Решетніков. – Харків : ХДАДТУ, 1999. – 89 с.
2. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Н. Л. Иларионов. – Москва : Транспорт, 1989. – 255 с.
3. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта / Б. Е. Боровский. – Ленинград : Лениздат, 1989. – 304 с.
4. Галаса П. П. Експертний аналіз дорожньо-транспортних пригод / П. П. Галаса. – Київ : «Український центр післяаварійного захисту», 1995. – 240 с.
5. Автотранспортна експертиза : підручник / В. К. Доля, Ю. О. Давідіч, А. І. Лозовий та ін. ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНАМГ, 2011. – 438 с.
6. Кристи Н. М. Экспертное исследование наездов на пешеходов : учебч. пособие / Н. М. Кристи. – Москва : ВНИИСЭ, 1983. – 111 с.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до самостійної роботи та проведення практичних занять
з дисципліни

АВТОТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

*(для студентів денної форми навчання спеціальності
275 – Транспортні технології)*

Укладачі : **САБАДАШ** Володимир Вікторович,
ДАВІДІЧ Юрій Олександрович,
ЛТОМІН Євген Вікторович

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2016, поз. 494 М

Підп. до друку 07.11.2016. Формат 60x84/16

Друк на ризографії. Ум. друк. арк. 1,4

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.